RECHERCHES

SUR

LA REPRODUCTION

DES VÉGÉTAUX,

Thèse présentée et soutenue à l'Ecole de Pharmacie de Paris, le 21 août 1827,

PAR H. LECOQ, D'AVESNES (NORD),

EX-PHARMACIEN INTERNE DES HÔPITAUX CIVILS DE PARIS, PROFESSEUR DE MINÉRALOGIE ET DE BOTANIQUE, CONSERVATEUR DU CABINET DE MINÉRALOGIE ET DIRECTEUR DU JARDIN DE BOTANIQUE DE CLERMONT-FERRAND, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE LA MÊME VILLE, CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS, DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE CAMBRAI, DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE D'AVESNES, etc.




A Clermont,

DE L'IMPRIMERIE DE THIBAUD-LANDRIOT,

LIBRAIRE, IMPRIMEUR DU ROI.

M. DCCC. XXVII.

RECHERCHES

SUR

LA REPRODUCTION

DES VÉGÉTAUX,

Thèse présentée et soutenue à l'École de Pharmacie de Paris, le 21 août 1827,

PAR H. LECOQ, D'AVESNES (NORD),

EX-PHARMACIEN INTERNE DES HÔPITAUX CIVILS DE PARIS, PROFESSEUR DE MINÉRALOGIE ET DE BOTANIQUE, CONSERVATEUR DU CABINET DE MINÉRALOGIE ET DIRECTEUR DU JARDIN DE BOTANIQUE DE CLERMONT-FERRAND, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE LA MÊME VILLE, CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS, DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE CAMBRAI, DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE D'AVESNES, etc.





DE L'IMPRIMERIE DE THIBAUD-LANDRIOT,

LIBRAIRE, IMPRIMEUR DU ROI.

M. DCCC. XXVII.

A MON PÈRE.

Témoignage d'amitié et de respect.

H. Lecoq.

PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. GUILBERT.
DUMERIL.

DIRECTEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

MM. VAUQUELIN.
LAUGIER.
ROBIQUET.

PROFESSEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

MM. BOUILLON LA GRANGE. BUSSY.	Pour la Chimie.
NACHET. BOURIAT.	Pour la Pharmacie.
PELLETIER. GUILBERT.	Pour l'Histoire naturelle.
GUIART. CLARION.	Pour la Botanique.

A MON PÈRE.

Témoignage d'amitié et de respect.

H. Lecoq.

Professeurs de la Faculté de Médecine.

MM. GUILBERT.
DUMERIL.

Directeurs de l'École de Pharmacie.

MM. VAUQUELIN.
LAUGIER.
ROBIQUET.

Professeurs de l'École de Pharmacie.

MM. BOUILLON LA GRANGE. BUSSY.	Pour la Chimie.
NACHET. BOURIAT.	Pour la Pharmacie.
PELLETIER. GUILBERT.	Pour l'Histoire naturelle.
GUIART. CLARION.	Pour la Botanique.

INTRODUCTION.

Parmi les fonctions qui sont le résultat de la vie, une des plus importantes est celle de la reproduction, et c'est aussi l'une des plus difficiles à étudier.

Cette fonction est la même dans les deux branches du règne organique, et ses résultats sont des êtres semblables à ceux dont ils proviennent. Mais si le résultat de la reproduction est toujours le même, il n'en est pas ainsi des moyens que la nature emploie pour parvenir à son but.

Dans les animaux, les sexes sont le plus souvent séparés, mais les individus, jouissant de la faculté locomotive, peuvent se réunir à des époques déterminées.

Dans les végétaux, les sexes sont ordinairement réunis, soit sur la même plante, soit dans la même fleur, et cela devait être, puisque ces êtres sont privés de mouvement, et incapables de se réunir comme les animaux.

Il doit résulter de cette disposition des organes sexuels, des différences bien marquées entre les animaux et les végétaux.

1°. Le mode de fécondation doit être beaucoup plus varié dans ces derniers que dans les animaux.

2°. La fécondation peut ne pas avoir lieu dans certains cas, non par cause de difformité des organes, mais par l'éloignement des sexes; c'est ce qui n'arrive jamais dans les animaux, et ce que l'on observe quelquefois dans les plantes.

3°. Les espèces pourront se croiser avec des espèces analogues, et il en résultera des hybrides; ces derniers seront plus fréquens dans les végétaux que dans les animaux, parce que ceux-ci ayant la volonté et la possibilité de changer de place, ils se trouveront rarement dans des circonstances où ils seront forcés de s'accoupler avec d'autres espèces; tandis que le hasard ou des moyens artificiels favoriseront souvent ces sortes de fécondations dans les végétaux.

Voilà par conséquent trois choses à examiner dans la reproduction

des végétaux, qui sont la seule partie du règne organique dont je m'occuperai dans le mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'école :

1°. Les différens modes de fécondation que l'on observe dans les plantes.

2°. Les moyens par lesquels la nature supplée au manque de fécondation.

3°. La production des hybrides, et les circonstances qui la favorisent.

RECHERCHES

SUR

LA REPRODUCTION

DES VÉGÉTAUX.



CHAPITRE Ier.

Des différens modes de fécondation que l'on observe dans les plantes.

Les fonctions de la fleur sont d'opérer la fécondation, et de pourvoir de cette manière à la conservation de l'espèce.

Chacun des organes qui la composent est appelé à concourir à cet acte. Le pistil, ou organe femelle, offre à sa base l'ovaire qui contient les ovules destinés à former les graines après la fécondation, et à sa partie supérieure le stigmate destiné à recevoir le pollen. Les étamines présentent l'anthère qui contient le pollen, dont les fonctions sont de vivifier les ovules en pénétrant dans l'ovaire par le stigmate. Le style souvent placé entre l'ovaire et le stigmate, les filets qui soutiennent presque toujours les anthères, semblent destinés les uns et les autres à placer les organes qu'ils supportent à la hauteur la plus convenable, pour que le contact du pollen avec le stigmate puisse avoir lieu.

Le périgone simple ou double entoure les organes sexuels, et sert à les abriter, à les garantir des vents et de la pluie; il sert aussi à la fécondation, en recevant le pollen et le transmettant quelquefois au stigmate.

Quant aux nectaires, malgré les importantes fonctions qui leur furent attribuées dans un mémoire présenté à la société linnéenne de Paris, il est probable que leur présence n'est qu'accidentelle, et que leurs fonctions, s'ils en ont, sont au moins inconnues.

Cet ensemble d'organes qui concourent au même but et qui constituent la fleur, présente une foule de modifications et de combinaisons différentes, qui toutes tendent à assurer la fécondation de chaque espèce.

Pour que la fécondation ait lieu, il est nécessaire que le pollen se trouve en contact avec le stigmate.

L'enlèvement d'une partie de cet organe n'empêche pas toujours la fécondation d'avoir lieu; mais si on l'enlève entièrement, les ovules restent inféconds. Plusieurs fois j'ai enlevé le stigmate de la couronne impériale, du lys, de la belle-de-nuit, etc., avant la déhiscence des anthères, et les graines sont restées stériles, tandis qu'en coupant la moitié des styles plumeux des graminées et particulièrement du maïs, la fécondation avait également lieu, parce que les spongioles pistillaires, au lieu d'être disposées en tête comme dans le *lys*, la *belle-de-nuit*, etc., sont disposées latéralement sur le style.

La nature a employé, pour assurer ce contact, des moyens qu'on ne peut se lasser d'admirer. Quoique la majeure partie aient été décrits, je les rappellerai sommairement pour en faire voir la diversité.

Lorsque les étamines et les carpelles sont réunis dans la même fleur, les étamines placées autour de ces dernières, ont leurs anthères situées de manière qu'elles touchent ou avoisinent le stigmate. Si ce dernier se trouve placé au-dessus, ses divisions, souvent réfléchies sur les étamines et les fleurs penchées, permettent au pollen de s'arrêter sur l'organe femelle. Le stigmate en outre sécrète souvent une humeur visqueuse qui retient les grains du pollen. Ceux-ci ne tardent pas à éclater; la liqueur et les granules qu'ils renferment pénètrent dans l'ovaire et vont porter la vie aux ovules.

Le mode de déhiscence des anthères contribue aussi à assurer le contact du pollen avec le stigmate. Elles s'ouvrent presque toujours du côté du pistil, et cette déhiscence a souvent lieu subitement. Les anthères s'ouvrent par des pores placés à leur sommet dans les *solanum*, à leur base dans les *pyroles*, par des valvules dans les *lauriers*, le *berberis*, l'*épimède des Alpes;* elles se fendent longitudinalement dans le *lys*, la *tulipe;* transversalement dans la *lavande*, etc. Outre ces différens modes de déhiscence, elles affectent encore des mouvemens très-sensibles qui tendent toujours à diriger le pollen vers le stigmate. Dans le *lys superbe* et quelques autres espèces du même genre, les anthères, dès qu'elles com-

mencent à s'ouvrir, deviennent mobiles sur leurs filets, et s'approchent sensiblement du stigmate l'une après l'autre, puis s'en éloignent presque aussitôt qu'elles ont répandu leur pollen sur cet organe.

Dans la *tulipe*, les anthères fixées latéralement sur leurs filets, deviennent horizontales, et tournent visiblement sur leur pivot à l'époque où elles répandent le pollen. M. Desfontaines a fait la même observation sur l'*amarillis formosissima* et sur plusieurs *pancratium*.

Les étamines des *rues*, du *butome ombellé*, viennent successivement une à une, deux à deux, trois à trois, appliquer leurs anthères contre le stigmate, et s'en éloignent ensuite pour reprendre la place qu'elles occupaient primitivement.

Dans les *dictames*, les *capucines*, les filets se courbent pour rapprocher les anthères du stigmate à l'époque de leur déhiscence. Dans la *belladone*, les étamines d'abord courbées se redressent ensuite, et répandent leur pollen quand elles sont à la hauteur du pistil.

Dans les *kalmia*, les dix étamines ont les anthères placées dans des petites fossettes de la corolle, et l'on voit le filet se courber en arc pour retirer l'anthère, à l'époque où elle doit s'ouvrir.

Dans la plupart des *renonculacées*, les étamines sont serrées contre le pistil, et s'en écartent suceessivement après leur déhiscence, comme si elles étaient devenues inutiles.

Dans les *asarum*, les filets sont courbés et se redressent deux à deux pour amener les deux anthères vers chaque stigmate, dont le nombre est précisément la moitié de celui des étamines.

Dans quelques plantes telles que les *cistes*, l'*épine-vinette*, on détermine à volonté les mouvemens des étamines, en les irritant avec la pointe d'une épingle.

Dans l'*ortie dioïque*, le *mûrier*, etc., les filets sont placés en arc, et maintenus dans cette position par les parois du calice. Lorsque le soleil paraît le matin, le calice s'ouvre, et l'on voit toutes les étamines se redresser tout-à-coup et lancer au loin leur pollen.

Les organes femelles ne présentent pas à l'époque de la fécondation des mouvemens aussi marqués que les étamines; cependant les styles et les stigmates de quelques plantes paraissent aussi doués d'une certaine irritabilité, comme M. Desfontaines l'a fait observer pour les *passiflores*, les *épilobes*, les *nigelles*, les *mimules*, le *lys superbe*, etc.

On observe souvent d'assez grandes disproportions entre la longueur du style et les filets des étamines[1]; et quoique généralement les fleurs dont le style dépasse les étamines, soient penchées, tandis qu'elles sont droites quand l'inverse a lieu, on trouve pourtant un grand nombre d'exceptions à cette règle.

Mais dans ces exceptions, il arrive que la fécondation s'opère, soit avant l'épanouïssement, soit lorsque la corolle se détache pour tomber. Dans le premier cas, les anthères s'ouvrent avant la fleur, et la fécondation a eu lieu quand celui-ci s'épanouït; c'est ce que l'on remarque dans les *verbascum,* les *campanules* et la majeure partie des *synanthérées;* dans ces deux dernières familles, les stigmates, en s'allongeant dans le tube staminifère, enlèvent le pollen qui doit féconder leurs ovules : dans le second cas, la fécondation n'a lieu que lorsque la corolle vient à tomber, et c'est presque toujours dans les fleurs à pétales soudés que nous en trouvons des exemples. Le pollen tombe dans le fond de la fleur, et se rassemble dans les poils dont la gorge est garnie, en sorte que le stigmate se trouve nécessairement en contact avec le tube de la corolle quand celle-ci se détache, et souvent même elle est retenue par cet organe, autour duquel elle se dessèche et finit par tomber en l'entraînant dans sa chute. On peut observer ce mode de fécondation sur un grand nombre de *véroniques*.

Plusieurs plantes dont les anthères sont extrorses, profitent aussi du secours du périgone. Ainsi dans les *iris*, les *aristoloches*, etc., les anthères s'ouvrent en dehors, et le pollen est recueilli sur les parois du périgone souvent garnis de poils ou d'aspérités; quand le périgone commence à se flétrir, si le pollen en séchant n'est pas déjà tombé sur le stigmate, il s'y trouve appliqué par les enveloppes florales, qui, dans ces exemples, se dessèchent et se roulent plus ou moins sur elles-mêmes avant de tomber.

Il s'en faut de beaucoup pourtant que la fécondation soit aussi certaine dans les fleurs à anthères extrorses que dans les autres. Et nous en avons des preuves dans les *aristoloches*, dont une grande partie des fruits avorte ordinairement.

Dans un assez grand nombre de plantes, les périgones sont garnis de poils plus ou moins nombreux qui concourent à la fécondation en recevant le pollen des étamines, et le transmettant au pistil placé sur un

des bords, et ordinairement du même côté que les étamines, de manière à en pouvoir recevoir directement le pollen. C'est ce qui a lieu dans presque toutes les fleurs non symétriques des *labiées*, des *personnées*, etc.

Dans les diverses espèces de végétaux que nous venons de citer, le pollen est à l'état pulvérulent, et rien alors ne s'oppose à la fécondation; mais il en est d'autres où il est plus ou moins épais, quelquefois même solide, et dans ce cas il est plus difficile de voir son contact avec le stigmate.

Dans les asclépiadées, le pollen est en petites masses contenues dans les anthères; mais celles-ci étant ordinairement appliquées sur le stigmate lui-même, rien ne peut s'opposer à la fécondation.

Dans le *laurier rose*, le pollen est composé d'une multitude de petits grains agglutinés qui ne sortent pas toujours des anthères. Mais si l'on examine les étamines avant l'épanouïssement de la fleur, on voit que chaque anthère est en communication avec le stigmate par un petit prolongement placé entre les deux loges, et si l'on veut séparer avec force ces deux organes, il reste sur le stigmate cinq petites protubérances dues au déchirement de ces appendices.

Il paraît que dans ces plantes les grains du pollen se vident et fécondent le stigmate sans sortir de l'anthère; en sorte qu'il y a un véritable accouplement. Dans plusieurs fleurs pourtant on voit distinctement des grains de pollen qui sortent par une fente longitudinale de l'anthère, et se trouvent placés immédiatement sur le stigmate, comme dans les *orchidées*.

Dans cette dernière famille, le pollen offre plusieurs modifications; tantôt il forme des masses composées de grains solides, réunis entre eux par une matière élastique, comme dans les *orchis*, les *ophris*; tantôt ces masses sont tout-à-fait granuleuses, comme dans les genres *epipactis*, *loroglossum*, etc., ou bien elles sont formées par une substance solide et compacte, comme dans les genres *malaxis* et *corallorhiza*.

Dans l'une ou l'autre de ces plantes il est nécessaire cependant, pour que la fécondation ait lieu, que le pollen se trouve en contact avec le stigmate; mais il faut remarquer que dans cette famille les étamines sont épigynes, et qu'elles ne sont jamais appliquées contre le stigmate, comme dans les asclépiadées. Si l'on suit attentivement les phases de la floraison

de ces plantes, on voit qu'à une époque quelconque qui n'a rien de fixe, les masses polliniques sortent des anthères, et plusieurs d'entre elles tombent sur les stigmates visqueux qui ramollissent le corps élastique auquel adhère le pollen, et retiennent celui-ci sur leur surface. Souvent même, comme on peut l'observer sur l'*orchis bifolia*, les masses polliniques sortent entièrement, et s'accrochent, soit au stigmate, soit aux diverses parties de la fleur, par un petit disque visqueux qui se trouve à leur base. Tantôt c'est avant la floraison, ou lorsqu'elle commence, que les masses polliniques se détachent; tantôt elles restent dans l'anthère jusqu'à ce que le périgone, en se desséchant, les chasse vers le stigmate.

Il s'en faut de beaucoup pourtant que toutes les fleurs des orchis soient fécondées; car si l'on examine attentivement les pieds qui ont fleuri, on voit ordinairement avorter une partie des fruits; si l'on recueille les graines de ceux qui paraissent sains et fécondés, et qu'on les sème dans les circonstances les plus favorables à leur germination, il n'y en a jamais qu'en très-petit nombre qui lève; ce qui tendrait à prouver que les fleurs sur les stigmates desquels le pollen s'est arrêté, sont les seules qui puissent donner des graines fertiles.

On voit d'après cela que l'*aura seminalis* n'est pour rien dans la fécondation de ces plantes, et qu'il ne peut remplacer le contact du pollen.

D'autres faits tendent encore à prouver que le contact immédiat du pollen est nécessaire pour obtenir des graines fécondes. Tous les botanistes savent que les plantes aquatiques viennent épanouir leurs fleurs au-dessus de l'eau, et que la fécondation a lieu dans l'air: c'est du moins ce que nous remarquons dans celles dont le pollen est pulvérulent, comme les *hottonia, myriophyllum, potamogeton, nymphæa, vallisneria*, etc. Quand des plantes aquatiques fleurissent sous l'eau, et qu'elles sont munies d'enveloppes florales, ces dernières sécrètent de l'air, et la fécondation est accompagnée des mêmes circonstances que dans l'atmosphère, comme on peut l'observer dans le *ranunculus aquatilis*, l'*alisma natans*, *illecebrum verticillatum*, *pilularia*, etc. Il existe pourtant des plantes aquatiques dans lesquelles les enveloppes florales manquent. Il en est d'autres dont les fleurs mâles sont séparées des fleurs femelles, et qui pourtant restent constamment plongées sous l'eau; mais si l'on examine ces plantes, on verra que dans la plupart le pollen est liquide, ou au

moins capable d'être dissous et entraîné par l'eau. Or, il est tout aussi facile de concevoir le transport d'un pollen liquide ou dissous par l'eau, que d'admettre la dissémination d'un pollen pulvérulent par l'air, comme cela a lieu dans les plantes dioïques.

Dans celles de ces dernières plantes qui fleurissent dans l'air, le pollen est généralement plus fin que dans celles où les sexes sont réunis; il est aussi plus abondant, et les fleurs femelles sont ordinairement rassemblées en cônes ou en épis munis de bractées. Ces circonstances favorisent beaucoup le contact du pollen; il arrive pourtant assez souvent, comme nous le verrons par la suite, que ce contact n'a pas lieu, et que les graines sont stériles, et c'est, je pense, ce qui arrive aussi assez fréquemment pour les plantes aquatiques dont les sexes sont séparés.

Examinons maintenant quelques rapports qui existent entre l'inflorescence et la fécondation, soit dans les plantes monoïques, soit dans celles dont les sexes sont réunis dans la même fleur.

On dit communément que dans les plantes monoïques les fleurs mâles sont presque toujours placées au-dessus des fleurs femelles, et le fait est généralement vrai; mais si l'on considère la manière dont la fécondation s'opère, on trouvera de grandes différences, dont la cause sera dans le mode d'inflorescence et dans l'époque de l'épanouïssement.

Les fleurs mâles peuvent être placées à l'extrémité d'un rameau, et les fleurs femelles au-dessous, comme dans l'*aune*, le *noisetier*, etc., et dans ce cas, ces fleurs doivent être fécondées par les fleurs mâles, sous lesquelles elles se trouvent; mais la même chose n'a pas lieu dans toutes les plantes. Dans les *pins*, les rameaux sont disposés avec assez de régularité, et tous, ainsi que chacune de leurs divisions, présentent à leur partie supérieure une ou plusieurs fleurs femelles placées un peu au-dessous du sommet. Les écailles qui les entourent, forment un petit cône propre à recevoir le pollen, et ce petit cône est dirigé par en haut. Les fleurs mâles que portent les rameaux sont toujours latérales et situées au-dessous des fleurs femelles de la même branche, en sorte que les fleurs mâles du rameau supérieur correspondent aux fleurs femelles du rameau qui se trouve au-dessous, les fleurs mâles de celui-ci à la branche qu'il recouvre, et ainsi de suite.

Faisant abstraction des causes qui dispersent ou dévient le pollen, celui d'une branche tomberait par son propre poids sur le pistil de la

fleur femelle qui se trouve sur la branche qui lui est inférieure, et ainsi de suite. Chaque branche prise isolément féconderait et serait fécondée; mais elle aurait besoin du concours des autres branches. Or, comme on peut, avec quelque raison, considérer chaque rameau d'un arbre comme un individu parfait, mais seulement adhérent à l'ensemble qui constitue l'arbre entier, ces plantes pourraient être considérées comme dioïques.

Ce mode de fécondation, bien remarquable dans un grand nombre de conifères, se présente d'une manière plus frappante et par une autre cause, sur quelques plantes monoïques, et notamment sur les diverses variétés de *courges* et de *concombres*. Quoique ces plantes portent sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles, il arrive souvent que ces fleurs ne s'épanouïssent pas en même temps, et la fécondation a lieu dioïquement, quoique les plantes soient monoïques. J'ai cultivé, il y a quelques années, une variété de *cucurbita pepo*, dont je n'avais qu'un seul pied, et dont je n'ai pu obtenir de fruits à cause de cette alternance des fleurs mâles et des fleurs femelles.

Dans la *pimprenelle* (poterium sanguisorba), les fleurs, rarement hermaphrodites et presque toujours unisexuées, sont disposées en capitule, et terminent chaque rameau. Presque toutes les fleurs du capitule supérieur sont mâles. Les étamines sont pendantes; les fleurs du capitule inférieur sont partie mâles, partie femelles : ces dernières sont toujours placées au sommet, et les mâles à la base du capitule. Il serait naturel de supposer que les fleurs femelles de chaque capitule sont fécondées par les mâles de ce même capitule; mais on remarque bientôt la difficulté de ce mode de fécondation, en observant la situation inférieure des fleurs mâles et leurs étamines pendantes; et l'on voit qu'elle est impossible, si l'on fait attention que les fleurs femelles d'un capitule sont flétries quand les mâles s'épanouïssent. Il faut admettre ici la même chose que dans les pins : les fleurs femelles des capitules inférieurs sont fécondées par les étamines des capitules qui leur sont supérieurs, et ainsi de suite.

Il y a pourtant quelques circonstances où les fleurs mâles étant audessous des fleurs femelles, la fécondation a lieu comme à l'ordinaire; c'est quand les fleurs sont disposées en épis moitié mâles, moitié femelles, et que les épis sont penchés comme dans le *carex gracilis*, et plusieurs autres.

Ce que nous venons d'observer dans plusieurs plantes monoïques, nous le retrouvons aussi dans quelques plantes hermaphrodites, et notamment dans les *graminées*.

Les fleurs de ces plantes sont disposées en épi ou en panicule, et ce sont toujours les fleurs inférieures qui s'épanouissent les premières.

Si nous prenons le *blé* ou le *seigle* pour exemple, nous verrons les étamines de la première fleur qui s'ouvrira, rester pendantes, de manière à rendre la fécondation très-difficile; mais les étamines de la fleur qui se trouve immédiatement au-dessus sont également pendantes, et leurs anthères se trouvent justement placées dans la fleur inférieure, ou du moins d'une manière très-propre à favoriser le contact de leur pollen avec le stigmate de la première fleur. A mesure que la floraison s'opère, les fleurs sont successivement fécondées par celles qui sont placées immédiatement au-dessus.

Dans les graminées à panicule, les épilets offrent la même disposition que les épis; mais, en outre, ils sont placés entre eux à peu près comme les rameaux des pins, en sorte que la fécondation est plus certaine encore que dans les fleurs tout-à-fait hermaphrodites (1).

Dans les différens exemples que je viens de citer, le pollen des fleurs inférieures est entièrement perdu, et les fleurs supérieures des épis, des capitules supérieurs et du rameau terminal, doivent nécessairement rester stériles; c'est ce qui a lieu quelquefois, mais rarement, parce que deux causes s'y opposent.

La première, c'est que ces plantes, telles que les *pins*, les *graminées*, les *joncs*, la *pimprenelle*, etc., vivent en société, et peuvent, par consé-

(1) Sans vouloir pousser très-loin la comparaison dans les deux branches du règne organique, on ne peut s'empêcher de remarquer l'analogie de ces sortes de fécondation avec celles de certains mollusques. Ainsi les *hélices*, quoique hermaphrodites, comme les rameaux des pins, ont besoin d'un second individu pour s'accoupler; ils fécondent et sont fécondés en même temps. Les *lymnées* de LAMARK forment des séries analogues aux épis des graminés; leurs organes sexuels étant très-éloignés les uns des autres, le premier n'agit que comme mâle seulement, et le dernier comme femelle, mais tous les intermédiaires donnent en même temps qu'ils reçoivent.

quent, très-souvent être fécondées dioïquement. Il ne faudrait pas cependant attribuer à cette cause seule la sociabilité des végétaux : elle peut y contribuer, mais il s'en faut de beaucoup qu'elle soit la seule, puisque nous trouvons des plantes dont le mode de fécondation est différent, et qui vivent également réunies : telles sont les *bruyères*, la *centinode*, etc.

La sociabilité des végétaux doit tenir d'ailleurs à des causes locales, puisque, selon M. de Humboldt, les plantes de l'Amérique méridionale ne croissent que très-rarement en société.

La seconde, c'est que les vents, les insectes et un grand nombre de causes secondaires et accidentelles, peuvent changer la direction du pollen, le dévier de sa route, le transporter à de grandes distances; et qu'ensuite sa quantité est si considérable, que le hasard peut bien aussi avoir quelque part dans ces fécondations.

Nous n'avons observé jusqu'ici la fécondation que dans les phanérogames, où il est toujours facile de distinguer les organes; mais la même chose n'a pas lieu dans les cryptogames.

Parmi ces plantes, il en est qui se reproduisent par bourgeons, qui n'ont probablement besoin d'aucune espèce de fécondation, tandis que d'autres donnent des graines qui ont été fécondées comme celles des autres végétaux. Parmi ces derniers, se trouvent les *characées*, les *équisétacées*, les *rhizospermes*, les *salviniées*, les *fougères*, les *lycopodiennes* et les *mousses*.

Malgré les travaux d'un grand nombre de savans, je pense que tout ce qui est relatif à la physiologie de ces plantes est bien peu avancé, et que leur mode de fécondation est à peu près inconnu. Je suis loin d'avoir la prétention de remplir cette lacune, et je me contenterai seulement d'exposer le résultat de mes observations sur les mousses et les characées, dont la fécondation paraît être la même.

Hedwig est celui qui s'est le plus occupé des mousses, et la théorie qu'il a donnée de leur fécondation est celle qui est le plus généralement adoptée. Selon lui, les mousses sont dioïques, monoïques ou hermaphrodites. Leurs fleurs sont très-petites : elles terminent les rameaux, ou se trouvent à leur aisselle. Dans l'un ou l'autre cas, elles sont composées de feuilles florales et d'organes particuliers. Dans les fleurs mâles, on ob-

serve des utricules pédicellés, remplis d'une poussière très-fine, et entremêlés de filamens stériles ou articulés, qu'il regarde comme des nectaires, et qui paraissent être des rudimens de sépales ou de pétales. Les fleurs femelles contiennent également ces prétendus nectaires, accompagnés de corpuscules cylindriques, qu'il regarde comme des pistils. Un ou plusieurs de ces pistils étant fécondés, leur pédicule s'allonge et sort le jeune fruit hors du *perichœtium*.

Tel est, selon le savant que nous venons de citer, le mode de fécondation des mousses, contre lequel on peut faire quelques objections.

1°. Dans un grand nombre de mousses on ne peut trouver autre chose que des bourgeons qui ne contiennent absolument que des feuilles.

2°. Quand il existe de véritables rosettes florifères, il est bien difficile d'y trouver les organes qu'Hedwig considère comme femelles.

3°. L'urne des mousses est remplie de liquide, jusqu'à ce qu'elle ait acquis tout son développement, et il n'est pas probable que les ovules qui doivent s'y former, aient été fécondés avant d'être visibles.

4°. Il est difficile de concevoir comment le contact du pollen et du pistil peut avoir lieu, quand l'urne, dès sa naissance, est hermétiquement fermée par les dents de l'anneau péristomique, un épiphragme, un opercule, et quelquefois deux coiffes.

5°. Les organes mâles qu'Hedwig décrit, ne sont bien visibles que dans les mousses dioïques, et seulement à l'époque où l'urne a pris tout son accroissement.

Il est difficile, d'après cela, d'admettre la théorie d'Hedwig, et il est au moins permis d'en chercher une autre.

Toutes les graines contenues dans l'urne des mousses, sont fixées à une columelle centrale par des filamens extrêmement déliés, qui correspondent aux funicules des phanérogames. On peut vérifier le fait sur les urnes séchées du *polytrichium*, qui contiennent encore quelques graines fixées de cette manière. Hedwig pense, au contraire, que les graines sont fixées aux parois de l'urne; mais souvent il existe un espace vide entre les grains et ces parois : il faut, par conséquent, pour que la fécondation ait lieu, que le principe fécondant pénètre dans la columelle, et de là arrive, par les funicules, dans l'intérieur des ovules. Mais dans un grand nombre de mousses (*tortula*, *orthotricum*,

encalyptra), la columelle ne traverse pas la totalité de l'urne, elle s'arrête à la moitié ou aux trois quarts, et son sommet est reeouvert par un grand nombre de graines; l'opereule et la eoiffe la ferment hermétiquement, et il serait diffieile d'admettre alors une féeondation extérieure. Si l'on examine avec soin la base du pédieule eaehé dans le perichœtium, on trouve qu'elle est formée par un petit tubercule qui, à une eertaine époque, eontient des granules eomme eeux de l'urne, mais jamais aussi distinets. Souvent même ees granules sont agglutinés, et forment une pâte demi-liquide, qui emplit la cavité du tubereule. Tout fait présumer que ees granules doivent être assimilés au pollen, et que la eommunieation que le pédieule établit entre le tubereule et la eolumelle est plus que suffisante pour opérer la féeondation dès que les ovules se sont formés dans l'urne.

Peut-être la féeondation a-t-elle lieu de la même manière dans toutes les mousses. Il est eertain pourtant que dans eelles qui ont des rosettes mâles bien distinetes et bien visibles, comme les *polytrichium*, ete., le tubercule du perichœtium existe toujours, mais bien moins développé, et ne contient pas de granules distinets, eomme dans le genre que nous avons eité plus haut. Leur eolumelle traverse toute la longueur de l'urne, et vient s'appliquer eontre l'épiphragme.

Lorsque les graines sont entièrement formées, la coiffe et l'opercule se dessèehent et tombent. Les dents de l'anneau péristomique n'étant plus comprimées, se redressent, enlèvent l'épiphragme qui, très-épais pendant la jeunesse de l'urne, est alors réduit à une lame très-mince, et l'urne est ouverte (dans le polytrie) par soixante-quatre ouvertures. L'extrémité de la eolumelle qui était appliquée eontre l'épiphragme est tout-à-fait libre; ses vaisseaux sont ouverts et eonstituent une sorte de stigmate destiné à recevoir le pollen, qui peut pénétrer librement dans l'urne par l'écartement des dents de l'anneau péristomique.

Si, eomme tout semble l'indiquer, la féeondation a lieu de eette manière, les graines seraient féeondées après avoir pris tout leur aeeroissement, et, pour ainsi dire, au moment de leur dispersion, à peu près comme les œufs des poissons et de certains reptiles le sont à la sortie de leurs eorps.

Le principe fécondant pourrait donc s'introduire de deux manières

dans l'urne ; par la base de la columelle, dans les genres *tortula, dicranum, orthotricum, encalyptra,* etc.; et par le sommet, dans les genres *polytrichium, oligotricum,* etc. (1)

La fécondation des *chara* paraît être analogue à celle des premiers de ces genres. On voit distinctement un corps verdâtre entouré de quelques petites feuilles, que l'on nomme calice, et contenant un liquide gélatineux, dans lequel nagent de petites graines. Cet ensemble repose sur un autre globule rougeâtre, plus petit que le précédent, et qui paraît contenir une matière jaune ou rougeâtre, qu'il est naturel d'assimiler au pollen.

CHAPITRE II.

Moyens par lesquels la nature supplée au manque de fécondation.

MALGRÉ l'extrême variété que nous offre la nature dans les précautions qu'elle a prises pour assurer la fécondation des plantes, il arrive, rarement il est vrai, que la fécondation n'a pas lieu, et que les graines sont stériles.

Chaque fois que le pollen se trouve en contact immédiat avec le stigmate, la fécondation s'opère; mais il n'en est pas de même quand ce contact n'a pas lieu, et la plante reste stérile malgré la prétendue influence de l'*aura seminalis*.

Il est très-rare qu'elle ne s'opère pas dans les fleurs hermaphrodites; mais pourtant cela arrive, comme on peut le voir, dans les *orchidées*, les *aristoloches*, etc. Elle manque plus souvent dans les plantes monoïques, et nous en voyons des exemples dans plusieurs *cucurbitacées*, dont une partie des fruits avorte faute de fécondation. Quand des pluies abondantes surviennent à l'époque de la floraison du *maïs* et même du *blé*,

---

(1) Peut-être la fécondation s'opère-t-elle toujours par le premier mode dans les mousses, ou bien il faut admettre que leurs graines peuvent se passer de fécondation ; car il arrive souvent que plusieurs espèces restent sous la neige pendant dix à onze mois de l'année, et se trouvent pourvues de graines fertiles quand celle-ci vient à fondre.

les épis sont incomplets, et il manque un grand nombre de grains provenant des ovaires dont les stigmates n'ont pas reçu le pollen.

Si des pistils restent stériles dans les fleurs hermaphrodites ou monoïques, à plus forte raison doit-on retrouver la même chose dans les plantes dioïques; aussi les graines des *saules*, des *peupliers*, etc., sont très-souvent stériles. Je sais bien que l'on attribue leur stérilité à ce que les arbres qui les produisent sont multipliés par boutures depuis très-long-temps; mais j'ai eu occasion d'observer des *saules* dans des lieux où ils croissaient naturellement depuis un grand nombre d'années, et malgré le rapprochement des mâles et des femelles, il y avait toujours un grand nombre de graines inféeondes. Si l'*aura pollinaris* suffisait pour opérer la fécondation, pourquoi les peuples de l'Afrique, qui cultivent le *dattier*, auraient-ils soin d'assurer eux-mêmes la fécondation, en secouant les fleurs mâles sur les femelles. Si, comme M. Delille le rapporte, les dattiers femelles furent stériles pendant la campagne d'Egypte, parce que les hostilités continuelles empêchèrent de mettre cette pratique en usage, ce fait déposerait encore contre l'*aura seminalis*.

Je crois que l'on peut admettre, sans crainte de se tromper, que la fécondation est loin d'être aussi certaine dans les végétaux que dans les animaux, parce que, dans l'un et l'autre cas, il faut, pour l'opérer, le contact du principe fécondant avec l'organe femelle.

Il est bien reconnu que les plantes hermaphrodites sont les plus nombreuses; aussi, si nous observons seulement les phanérogames qui croissent spontanément en France, nous trouverons que les plantes hermaphrodites, monoïques et dioïques sont à la totalité dans les rapports suivans :

Hermaphrodites. . . . . . : : 1 : 1,09.
Monoïques . . . . : : 1 : 17.
Dioïques . . . . : : 1 : 39.

Les rapports décroissent d'une manière extrêmement rapide, à mesure que la fécondation devient plus difficile.

Les fleurs unisexuées appartiennent principalement à des familles dont les fleurs sont presque nues, ou dont les enveloppes florales sont petites et peu apparentes, comme les *cyperacées*, les *conifères*, les *amentacées*, les *euphorbiacées*, les *urticées*, etc.

Les plantes hermaphrodites se trouvent rassemblées dans les familles

dont les étamines sont nombreuses et entourées d'enveloppes florales, comme les *rosacées*, les *papavéracées*, les *renunculacées*, ou dont les étamines entourent le pistil, comme les *synanthérées*, les *campanulacées*, les *solanées*, les *malvacées*, etc., ou dans celles dont les étamines sont enfermées dans les enveloppes florales, comme les *labiées*, les *personnées*, les *crucifères*, les *caryophyllées*, les *légumineuses*, ou enfin, dans les familles dont les fleurs sont placées de manière à rendre la fécondation certaine, à cause de la disposition qui leur permet de féconder plusieurs fleurs, et de recevoir à leur tour le pollen de toutes celles qui les environnent, comme les *graminées*, les *ombellifères*, les *chénopodées*, etc.

La présence d'enveloppes florales très-développées eût rendu la fécondation dioïque difficile dans la plupart de ces familles; aussi nous n'y trouvons qu'un très-petit nombre de plantes unisexuées, et nous en remarquons beaucoup, au contraire, dans celles dont les organes sexuels sont à découvert.

Il est une autre remarque peut-être plus importante, et pour laquelle je me bornerai aux seules plantes phanérogames qui croissent spontanément en France.

Si nous examinons physiologiquement la durée des végétaux, nous les partagerons, avec M. de Candolle, en monocarpiens et polycarpiens. Les premiers périssent après avoir fructifié une seule fois; les autres vivent indéfiniment, et fructifient chaque année.

Les monocarpiens sont aux polycarpiens :

: : 1 : 2, 41.

Mais si nous séparons les plantes unisexuées des plantes hermaphrodites, nous trouvons des rapports très-différens. Ainsi, dans ces différens groupes, les monocarpiens sont aux polycarpiens, dans les rapports suivans :

Hermaphrodites . . . . . 1 : 2, 28.
Monoïques. . . . . 1 : 4.
Dioïques . . . . 1 : 18.

On voit que, dans les végétaux dioïques, il existe seulement quelques espèces monocarpiennes, et il semble que la nature, craignant toujours de perdre les espèces, ait prolongé l'existence de celles dont la fécondation pouvait éprouver quelque obstacle.

Les plantes monocarpiennes se trouvent principalement dans les familles que nous avons citées précédemment, et dans lesquelles le manque de fécondation est, pour ainsi dire, impossible. Ainsi, dans celles que nous présentons ici, les monocarpiennes sont aux polycarpiennes, dans les rapports suivans :

Chénopodées	1 : 0, 16	Gentianées	1 : 1, 5
Solanées	1 : 0, 19	Caryophyllées	1 : 1, 57
Papavéracées	1 : 0, 5	Graminées	1 : 1, 8
Crucifères	1 : 0, 63	Synanthérées	1 : 1, 8
Borraginées	1 : 0, 71	Ombellifères	1 : 2
Légumineuses	1 : 0, 88	Campanulacées	1 : 2, 43
Malvacées	1 : 1	Labiées	1 : 3, 77
Personnées	1 : 1, 24	Renonculacées	1 : 4, 5
Rhinantacées	1 : 1, 34		

Il est assez remarquable aussi que la plupart des végétaux dioïques polycarpiens croissent par petits groupes, qui ne contiennent qu'un seul sexe. Ainsi l'on remarque souvent des touffes d'ortie dioïque, dont tous les individus sont mâles, et d'autres, placés à quelque distance, dont tous sont femelles. On trouve sur les pelouses des montagnes, le *gnaphalium dioïcum*, qui affecte la même disposition. Les saules, dans leur lieu natal (c'est-à-dire, quand ils n'ont pas été plantés), présentent aussi les mêmes groupes. On trouve quelquefois le *tamnus* mâle occuper toute une portion d'un bois, et la femelle se trouver dans l'autre partie. On rencontre la même chose sur des cryptogames dioïques, telles que les *polytrichum*, les *bryum*, etc.

Selon M. Nolte, de Copenhague, le *stratiotes aloïdes* offrirait un fait bien plus remarquable. Cette plante croît dans l'Europe septentrionale, depuis 48 jusqu'à 68 de latitude septentrionale ; mais ce n'est que de 52 à 55° qu'on trouve les deux sexes. Au nord de cette zone, ce ne sont plus que des femelles ; et, au sud, que des mâles.

Parmi les plantes dioïques monocarpiennes, le *pimpinella dioïca*, le *mercurialis annua*, croissent en groupes qui contiennent les individus des deux sexes. La culture m'a empêché de vérifier la même chose sur le chanvre et les épinards.

Jusqu'ici nous avons regardé la fécondation comme nécessaire pour la multiplication des espèces ; mais elles peuvent encore se multiplier

par d'autres moyens, qui sont : les boutures, les marcottes, les drageons, les stolons, les propagules, les tubercules, les bulbilles, les gongyles, et les graines non fécondées.

Les *boutures* sont un moyen artificiel que la nature emploie rarement, mais dont l'homme a su tirer parti. Ce sont principalement les végétaux ligneux et dioïques qui peuvent se multiplier de cette manière; mais il est faux de dire que les individus femelles peuvent seuls reprendre de bouture. Non-seulement les plantes hermaphrodites peuvent se multiplier de cette manière, mais les *peupliers* et les *saules* mâles se trouvent aussi dans le même cas.

Les *marcottes* peuvent, comme les boutures, avoir lieu quelquefois dans la nature, mais c'est toujours accidentellement. La plupart des plantes peuvent se multiplier de cette manière, et surtout celles qui reprennent de bouture.

Les *drageons* ou *surgeons* sont communs dans les plantes ligneuses, et sont en quelque sorte des marcottes naturelles.

Les *stolons*, *jets coulans*, etc., sont encore des moyens de reproduction, analogues aux précédens, et qui n'appartiennent également qu'aux végétaux polycarpiens.

Les *greffes*, excepté celle par approche, sont toutes artificielles, et celle-ci même n'est qu'accidentelle dans la nature; en sorte que ce moyen de reproduction peut être considéré comme nul.

Les *propagules* commencent à se rapprocher des graines, en ce qu'ils peuvent être séparés de la plante-mère, et conservés un certain temps, sans perdre leur faculté végétative. Ils se séparent d'eux-mêmes, et nous voyons, de cette manière, les joubarbes envahir bientôt toute la pente d'une montagne.

Les *tubercules* sont des espèces de bourgeons nus, ou plus souvent accompagnés de tissu cellulaire, et qui, séparés de la plante, peuvent donner naissance à de nouveaux individus.

Les *bulbilles* sont un moyen de reproduction qui appartient aux monocotylédones. Ils ont les plus grands rapports avec les bourgeons et avec les graines. Ils diffèrent des premiers, en ce qu'ils peuvent se séparer de la plante qui les porte, et des seconds, en ce qu'ils n'ont pas besoin de fécondation pour se développer. M. A. Richard considère les bulbilles

des *crinum*, comme des graines; mais je doute que ces graines aient besoin de féeondation pour se développer (1).

Les *gongyles* sont des bulbilles extrêmememcnt petites, qui paraissent être le seul moyen de reproduction des plantes dans lesquelles il n'y a pas de féeondation, comme les *champignons*, les *lichens*, etc.

Les *graines non fécondées* peuvent, dans quelques plantes, germer et produire de nouveaux individus, comme si elles avaient reçu l'influence du pollen.

Des observateurs dignes de confiance, parmi lesquels on peut citer Camerarius et Spallanzani, avaient déjà dit que plusieurs plantes donnaient des graines fertiles sans fécondation, et j'entrepris, avee l'intention de réfuter leurs assertions, des expériences sur le *chanvre* et l'*épinard*. Je pris toutes les précautions possibles pour éviter l'arrivée du pollen (2), et j'examinai soigneusement toutes les fleurs pour enlever les mâles, si par hasard il en naissait accidentellement quelques-unes sur les pieds femelles, comme cela arrive quelquefois. Je fus surpris de voir les graines mûrir comme à l'ordinaire, et mon étonnement fut plus grand encore en voyant germer et pousser une partie de ces graines. Des expériences que j'entrepris en même temps sur des *courges* et le *lychnis sylvestris*, eurent le résultat que je désirais, c'est-à-dire, que je n'obtins aucune graine fertile.

Je fis la remarque que les plantes qui m'avaient donné des graines fertiles sans féeondation, étaient des plantes dioïques et annuelles, et cette observation me donna l'idée de rechercher si toutes les plantes dioïques annuelles n'étaient pas dans le même cas; c'est alors que je cherchai les rapports numériques que j'ai offerts plus haut, et je vis que, dans les plantes de France, les dioïques monocarpiennes se réduisaient à deux *épinards*, un *chanvre*, une *mercuriale* et la *boucage dioïque*. Je re-

(1) M. Clarion, considérant avec raison la plupart des moyens de reproduction des plantes comme dus au développement des germes placés sur différentes parties de la plante, leur a donné le nom collectif de *mesophyte*, dont il distingue ensuite plusieurs especes.

(2) Ce qui me fut facile pour le chanvre, puisqu'on n'en cultivait pas dans le lieu où je fis mes expériences.

commençai mes expériences, en prenant toujours les plus grands soins sur ces différentes plantes, et j'obtins sur toutes des graines fertiles(1).

J'avoue cependant qu'il me reste des doutes sur celles de la mercuriale annuelle ; car quoique la plante soit dioïque, il survint une fleur mâle sur les pieds que je cultivais, et elle était épanouïe le matin quand je m'en aperçus. Je ne pense pas cependant que les étamines aient eu le temps de répandre leur pollen.

Le *pimpinella dioïca*, dont je semai environ 100 graines, me donna seulement quatre pieds.

Il paraîtrait, d'après cela, que les plantes dioïques monocarpiennes pourraient, dans certains cas, donner des graines fertiles sans fécondation, et il resterait à savoir si ces plantes, qui ne peuvent se multiplier que par graines, les donneraient indéfiniment fertiles, ou si, après plusieurs générations, elles auraient besoin du concours des mâles.

Quoique les expériences assez nombreuses que j'entrepris pour le même objet, avec différentes plantes monoïques et hermaphrodites, ne m'aient pas présenté le même phénomène, je pense cependant qu'elles pourront réussir; et l'on peut croire, par analogie, que si l'on trouve d'autres plantes dont les graines puissent pousser sans fécondation, ce sera dans les plantes monoïques, et surtout dans les plantes monoïques monocarpiennes qui sont quelquefois fécondées dioïquement, comme la plupart des *cucurbitacées*.

Ces différens faits, considérés relativement à la théorie de la génération, déposent en faveur de la préexistence des germes dans les organes femelles, et combattent vivement l'opinion de ceux qui prétendent que les germes sont dus au développement des *zoospermes*, dans les animaux, et des *granules polliniques*, dans les plantes.

---

(1) Mes plantes étaient cultivées en pots, qui furent placés dans une chambre fermée pendant tout le temps de la fleuraison. Le chanvre n'étant pas cultivé dans le pays que j'habitais alors, je ne peux pas admettre de fécondation.

CHAPITRE III.

Production des hybrides , et circonstances qui la favorisent.

Nous savons qu'il existe dans les animaux des espèces intermédiaires, que l'on désigne sous le nom de *mulets*, et qui doivent leur existence à l'accouplement d'animaux d'espèces différentes, mais très-voisines. La même chose a lieu dans les végétaux, et l'on connaît, sous le nom d'*hybrides*, les individus qui en sont le résultat.

Ces hybrides sont communs dans les variétés d'une même plante, mais ils sont rares dans les espèces : ils ont également lieu dans les plantes dont les sexes sont séparés, et dans celles où ils sont réunis; mais pourtant ils sont plus fréquens dans ces dernières, quoique le raisonnement indique le contraire.

On conçoit très-bien comment une plante, dont les fleurs femelles sont séparées des fleurs mâles, peut recevoir le pollen d'une autre plante avant le sien, et donner des hybrides; c'est pourtant ce qui n'arrive presque jamais, et cela pour plusieurs causes : la première, c'est que les plantes dioïques sont bien moins nombreuses que les autres, et appartiennent presque toujours à des genres différens, ce qui diminue considérablement les chances.

La seconde, c'est que les plantes dioïques offrent très-peu de variétés dans les espèces, en sorte que les hybrides, toujours rares quand ils proviennent d'espèces différentes, doivent l'être dans ces plantes qui sont peu nombreuses.

La troisième, c'est qu'il semble que l'imprégnation par un pollen étranger, soit d'autant plus difficile que la fécondation est moins certaine, et qu'ensuite les chances qui doivent amener le véritable pollen, sont toujours plus favorables que celles qui doivent en amener d'étranger.

Ces différentes causes rendent les hybrides des plantes dioïques très-rares. Examinons maintenant comment ils peuvent avoir lieu dans les fleurs hermaphrodites.

Dans les unes, les fleurs sont ouvertes, les étamines sont à une certaine distance du pistil, et leur position est quelquefois peu avantageuse pour opérer la fécondation. Dans les autres, les organes sexuels se touchent, pour ainsi dire, et sont enveloppés dans les sépales de la fleur. C'est dans celles-ci, où l'on devrait rencontrer le moins d'hybrides, que l'on en trouve le plus. Aussi nous voyons les *haricots*, les *pois* et un assez grand nombre de plantes de la famille des légumineuses, offrir une foule de variétés dues à des fécondations adultérines, quoique leurs organes sexuels soient rapprochés et renfermés dans la carène. Nous voyons les tulipes donner une foule de variétés de couleur par les semis, quoique leurs étamines soient placées autour du pistil et protégées par de grands sépales. Ces variétés tiennent, comme on peut s'en convaincre par expérience, à des mélanges dans la fécondation, et non à de simples accidens; car si l'on prend une tulipe rouge ou une tulipe blanche, et qu'on la cultive seule, de manière à recueillir ses graines, puisqu'on les sème, on obtient des tulipes rouges ou des tulipes blanches, dont les teintes sont plus ou moins vives : mais si l'on féconde la tulipe blanche avec la tulipe rouge, les plantes qui proviennent de ces graines, donnent presque toutes des fleurs mélangées de ces deux couleurs.

Il faut donc chercher la cause des hybrides dans les organes même de la plante; et si l'on examine attentivement l'état des organes de la fleur, on verra que dans certaines plantes, le pistil est apte à transmettre le pollen aux ovules, quelque temps avant la déhiscence des anthères, quelquefois même plusieurs jours auparavant, ce dont on peut s'assurer en fécondant artificiellement le pistil d'une tulipe ou d'un haricot avec le pollen d'une fleur de même espèce, dont les étamines sont ouvertes, et retranchant ensuite les siennes encore fermées. Ce que l'art vient de faire, la nature le fait tous les jours, et il est rare que dans la plante dont nous venons de parler, la carène ne soit pas suffisamment ouverte pour laisser pénétrer quelques grains poliniques des fleurs qui l'avoisinent.

Dans quelques plantes à carpelles soudées, il arrive aussi que les stigmates ne sont propres à la fécondation que successivement, et il peut se faire, dans ce cas, que chaque stigmate soit fécondé par des fleurs différentes, et que tous soient imprégnés avant que le pollen ne se soit échappé des loges qui le contenaient.

Cette présomption est encore appuyée par la nature même du pollen de quelques plantes, qui n'a acquis toutes ses qualités que quelque temps après la déhiscence des anthères.

Ces différens faits que l'on peut observer sur plusieurs liliacés, et que j'ai vérifiés sur la tulipe des jardins, tendraient à faire supposer que c'est à ces causes diverses que l'on doit les nombreuses variétés que l'on obtient par les semis.

Je pense que les insectes qui voltigent continuellement d'une fleur à l'autre, et qui contribuent beaucoup à la fécondation des plantes, favorisent aussi la formation des hybrides, en emportant le pollen d'autres plantes.

CONCLUSION.

Des différens faits énoncés dans ce mémoire, je crois pouvoir tirer les conséquences suivantes :

Les différentes parties de la fleur concourent toutes à assurer la fécondation, dont le mode est extrêmement varié dans les végétaux.

Pour que la fécondation ait lieu, le contact du pollen avec le stigmate est indispensable.

L'inflorescence influe dans certains cas sur le mode de fécondation.

Les plantes monoïques peuvent être fécondées *dioïquement*, à cause de la disposition particulière de leurs fleurs, et de l'époque de leur épanouïssement.

Les plantes hermaphrodites peuvent être fécondées *monoïquement*, à cause de la disposition de leurs fleurs.

La plupart des plantes monoïques qui sont fécondées *dioïquement*, et des plantes hermaphrodites qui le sont *monoïquement*, croissent en société.

La fécondation des mousses ne paraît pas être telle qu'Hedwig l'a décrite.

Les pistils des fleurs ne sont pas toujours fécondés, même dans les fleurs hermaphrodites.

Ces dernières, dans lesquelles la fécondation est pour ainsi dire assu-

rée, sont plus nombreuses que les monoïques; celles-ci plus que les dioïques.

Les plantes hermaphrodites sont celles parmi lesquelles on observe le plus de plantes monocarpiennes.

Les moyens de reproduction, autres que les graines, appartiennent aux plantes polycarpiennes.

Les plantes dioïques annuelles qui croissent en France, donnent des graines fertiles sans fécondation.

Les hybrides sont plus communs dans les végétaux hermaphrodites que dans ceux dont les sexes sont séparés.

Ils sont principalement dus à ce que les pistils sont aptes à recevoir le pollen avant la déhiscence des anthères.

EXPLICATION DES FIGURES.

1. Coupe longitudinale d'un bouton de *nerium oleander*, à l'époque où la féeondatisn a lieu.
2. Portion de eette même eoupe grossie, pour faire voir la manière dont les étamines sont appliquées sur le stigmate.
3. Pistil isolé et grossi, pour montrer les cinq appendices par lesquels il adhérait aux étamines.
4. Etamine grossie.
5. Fleur de l'*orchys bifolia*, avant la fécondation.
6. Une des anthères grossie.
7. La même, dont le pollen est sorti de la poehe et fixé à un corps élastique qui peut s'allonger.
8. Masse pollinique grossie et munie à sa base d'un petit disque visqueux.
9. Fleur du même orchys, dont les deux masses polliniques sont sorties, et dont l'une est appliquée contre le stigmate.
10. Stigmate très-grossi, sur lequel est appliquée une des masses polliniques, dont les grains désunis par la matière visqueuse que seerète le stigmate, s'étalent sur cet organe.
11. Urne entière et grossie de l'*orthotricum affine*.
12. Coupe verticale de la même urne dépourvue de coiffe.
13. Urne entière et grossie du *dicranum viridulum*.
14. Coupe verticale de la même urne. La coiffe manque dans les deux figures.
15. Coupe vertieale de l'urne du *polytrichium vulgare*. La columelle traverse toute sa longueur et va s'appliquer contre l'épiphragme.
16. Coupe transversale de la même urne. La eolumelle est quadrangulaire.
20. Urne du même *polytrichium* à l'époque de sa maturité. L'opereule est tombé, et l'épiphragme qui tient aux dents de l'anneau péristomique étant soulevé artificiellement, comme dans la fig. 21, on aperçoit l'orifiee de la eolumelle qui est à découvert.
18. Urne entière et grossie de l'*oligotricum undulatum*.
19. Coupe verticale de la même urne et de son pédicule.
17. L'urne de la même mousse dont l'opercule est tombé, et dont les dents de l'anneau péristomique se sont soulevées en enlevant l'épiphragme.





Lith. de Thibaud-Landriot.